

(11)Publication number : 08-238774  
(43)Date of publication of application : 17.09.1996

(51)Int.Cl.

**B41J 2/06**

(21)Application number : 07-044046

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 03.03.1995

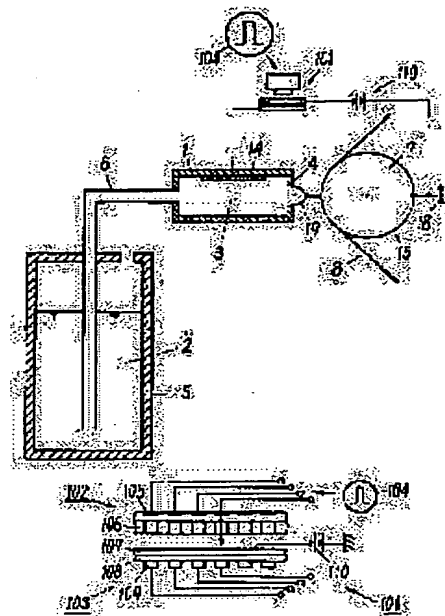
(72)Inventor : NAKAJIMA KOJI  
TOMIYASU HIROSHI  
MATSUMOTO HIDETOSHI  
KAWASAKI MIKIO

## (54) ELECTROSTATIC SUCTION TYPE INK-JET RECORDER AND ITS DRIVE METHOD

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain high resolution print characteristics which allow high density packaging of a low-voltage drive circuit by providing a light-emitting section and a photoconductive section whose resistance changes in accordance with illumination of the light-emitting section in a control element section.

**CONSTITUTION:** A control element section 101 is made up of a light-emitting section and a photoconductive section 103. A light control section 104 controls light-emission of the light-emitting section 102 in accordance with image information in a process control section. A charge is supplied to ink 2 from an electrostatic field application electrode section 14 from a power supply 110 through an ITO electrode 107, photoconductive film 108, and a lead electrode 109. At this time, the ink discharge can be changed by controlling light-emission time or light-emission density in the light control section 104, and tonal expression becomes feasible. Thus the control element section 101 is composed of the light-emitting section 102 and the photoconductive section 103, the drive circuit of the LEAD array of the light-emitting section 102 can be driven at low voltage, no high voltage is needed for controlling the discharge of ink 2 and an inexpensive drive circuit may be used.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Japanese Unexamined Patent Publication**

**No. 238774/1996 (Tokukaihei 8-238774)**

**A. Relevance of the Above-identified Document**

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

**B. Translation of the Relevant Passages of the Document**

See the attached English Abstract.

...

[0007]

The following explains a conventional electrostatic attraction type inkjet apparatus which utilizes an electrostatic phenomenon. Fig. 7 is a cross-sectional schematic diagram of the conventional electrostatic attraction type inkjet apparatus. Reference numeral 1 indicates an ink ejecting chamber, reference numeral 2 indicates ink, reference numeral 3 indicates an ink chamber, reference numeral 4 indicates a nozzle aperture, reference numeral 5 indicates an ink tank, reference numeral 6 indicates an ink supplying path, reference numeral 7 indicates a rotating roller, reference numeral 8

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

indicates a recording sheet, reference numeral 9 indicates a low voltage power source section, reference numeral 10 indicates a control device section, and reference numeral 11 indicates a process control section. These are the same as those of the conventional piezo type inkjet apparatus, therefore the same reference numerals are provided and the explanations thereof are omitted. Reference numeral 14 indicates an electrostatic field applying electrode section which is provided on a surface of the ink emitting chamber 1, the surface contacting with the ink chamber 3, reference numeral 15 indicates a counter electrode section which is a metal drum attached to the rotating roller 7, and reference numeral 16 indicates a bias power source section which applies a negative voltage of several thousand volts to the counter electrode section 15. Reference numeral 17 indicates a high voltage power source section which supplies a high voltage of several hundred volts to the electrostatic field applying electrode section 14, and reference numeral 18 is a ground section. The bias power source section 16 of the negative voltage (several thousand volts) applied to the counter electrode section 15 and the high voltage (several hundred volts) from the high voltage power source section 17 are superimposed on each other between the electrostatic field applying electrode section 14 and the counter electrode

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

section 15. The ink 2 is ejected from the nozzle aperture 4 by this superimposed electric field. Reference numeral 19 indicates a convex ink meniscus which is formed at the nozzle aperture 4 by the bias voltage of several thousand volts applied to the counter electrode section 15.

[0008]

The following explains a principle of an operation of the conventional electrostatic attraction type inkjet apparatus arranged as above. First, by a capillary phenomenon, the ink 2 goes through the ink supplying path 6 and reaches the nozzle aperture 4 which ejects the ink 2. The counter electrode section 15 with the recording sheet 8 is provided opposite the nozzle aperture 4. The ink 2 having reached the nozzle aperture 4 forms the convex ink meniscus 19 by the bias voltage of several thousand volts applied to the counter electrode section 15. By applying a signal voltage of several hundred volts from the high voltage power source section 17, provided in the ink chamber 3, to the electrostatic field applying electrode section 14, the signal voltage is superimposed on the bias power source section 16 applied to the counter electrode section 15. In this way, the ink 2 is ejected onto the recording sheet 8 by the superimposed electric field. As a result, a print image is formed.

...

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(19) 日本国特許 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開平8-238774  
(43) 公開日 平成8年(1996)9月17日

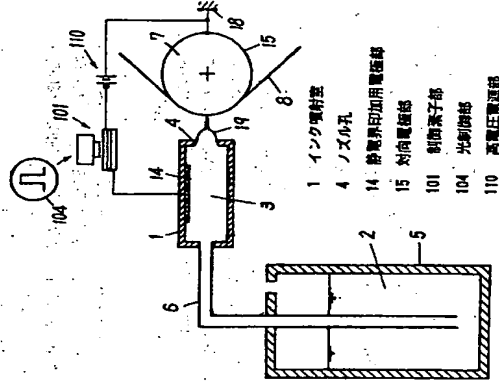
(51) Int. Cl. B 41 J 2/06	機別記号 B 41 J 3/04	片内整理番号 F I 103 G	扶機表示箇所
審査請求 未請求 請求項の取 7 O L (金 11 頁)			
(21) 出願番号 特願平7-44046	(71) 出願人 00005821 松下電器産業株式会社	(11) 特許出願公開番号 特開平8-238774 (43) 公開日 平成8年(1996)9月17日	
(22) 出願日 平成7年(1995)3月3日	(72) 発明者 中島 邦治 大坂府門真市大字門真1008番地 産業株式会社内	扶機表示箇所	
	(72) 発明者 富安 弘 大坂府門真市大字門真1008番地 松下電器産業株式会社内		
	(72) 発明者 松本 秀俊 大坂府門真市大字門真1008番地 松下電器産業株式会社内		
	(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)	最終頁に続く	

(54) [発明の名称] 静電吸引方式インクジェット装置及びその駆動方法

(57) [要約]

【目的】 本発明は、低電圧の駆動回路を実現した高密度実装が可能な高解像度の印字特性を有する低原価の静電吸引方式インクジェット装置及びその駆動方法を提供することを目的とする。

【構成】 ノズル孔4を有するインク噴射室1と、インク噴射室1の側壁に配設された静電界印加用電極部14と、静電界印加用電極部14に高圧電圧を印加する高電圧電源部110と、ノズル孔4前方に配置された対向電極部115と、静電界印加用電極部14と高電圧電源部110との間にインク2の吐出の制御を行う制御素子部11と、制御素子部110等を制御するプロセッサ制御部1と、を備えた駆動装置101が光照射部102、及び、発光部103と、プロセッサ制御部11が光照射部102の光照射量を増減する光制御部104と、を備えた構成を成している。



**Best Available Copy**



(7)

11

ンプレフター)等から形成され、インク2に接し温度により導電率が変化する誘電体部と、203の誘電体部202に接続した接合電極部である。204は誘電体部203に熱的接触を施し、加熱部202、接合電極部203と加熱部204は積層構造になっている。205はプロセス制御部(図示せず)において加熱部204に対して加熱制御を行う加熱制御部である。また、206は低電圧電極部、207はスイッチ素子から構成される制御素子部であり、制御素子部207は加熱制御部205により制御される。

【0037】以上のように構成された本発明に第2実施例の静電吸引方式インクジェット装置について、以下のその動作について説明する。まず、インク2は毛細管現象により、インク供給路6を伝わって、インク室3に移送されている。

【0037】次に、プロセス制御工程におけるインク吐出制御について、以下に動作を説明する。プロセス制御工程は、インク吐出制御において、静電界印加用電極部201と対向電極部15の間に一般電界を印加する高電圧印加工程と、加熱部204に電流を印加し加熱量を可変制御する加熱量制御工程からなる。まず、高電圧印加工程として、インク室3に達したインク2に對向電極部15と静電界印加用電極部201間に形成されている一般電界によって静電吸引力が作用し、対向電極部15に向かつて凸状のインクメニスカス19がノズル4に形成される。次に、加熱量制御工程として、誘電体部202の表面に積層配置された加熱部204によって、誘電体部202を約150℃に加熱すること、誘電体部202の導電率が上昇し、高電圧電極部17より接合電極部203を介してインク2に電流が供給される。供給された電荷によってインク2に静電吸引力が作用しインク2は対向電極部15に向かつて飛翔する。また、インク2は紙8に付着乾燥され画像記録が行われる。このとき、加熱量制御部205により加熱時間又は加熱強度の制御によりインク吐出量を可変し、階調表現が可能となる。さらに、加熱部204への通電を止めると、誘電体部202の導電率が低下し、インク2へ電荷が制限供給され、インク2は凸状のインクメニスカス19の形状にもどる。

【0038】以上のように本実施例によれば、インク2の記録紙8への吐出を制御するのに高電圧の制御回路を必要としないため、安価な駆動回路を使用できること、また装置1の低減が可能となる。さらに、本発明によれば簡単な構造のため高密度の実装ができ、飛翔インク量を調整できることから階調表現が可能となる。【0039】ここで、誘電体部202の温度変化を制御する他の方法としては、静電界印加用電極部201がインク供給路1の側壁にインク2に接している温度により

12

導電率が変化する誘電体部202と、誘電体部202に面接したITO(インジウム、タングステン、オキサイド)電極17からなる透明導電膜で構成された接合電極部203と、誘電体部202に光を照射しインク2を加熱する発光部102を用いることによっても、プロセス制御部の光制御部104が発光部102の発光量制御を行うことができ、第2実施例と同様の効果を得ることができ

る。

【0040】(実施例3)以下本発明の第3実施例における静電吸引方式インクジェット装置について、図面を参照しながら説明する。図4は本発明の第3実施例における静電吸引方式インクジェット装置の断面模式図である。1はインク噴射室、2はインク、3はインク室、4はノズル、5はインクタンク、6はインク供給路、7は回収ローラーで、8は記録紙、14は静電界印加用電極部、15は対向電極部、18は接地部、19はインクメニスカスである。これは従来例の静電吸引方式インクジェット装置と同様のものなので、同一の符号を付して説明を省略する。従来例と異なるのは、301のインク噴射室1の側壁に配設されインク室3中のインク2に熱エネルギーを供給するための加熱部と、302の加熱部301の加熱量を制御する加熱量制御部で構成されている点である。303は低電圧電極部、304はスイッチ素子から成る制御素子部であり、制御素子部304は加熱量制御部302により制御される。ここで、20は加熱部301の加熱によって形成された膜泡を示す。

【0041】以上のように構成された本発明の第3実施例の静電吸引方式インクジェット装置について、以下その動作について説明する。まず、インク2は毛細管現象により、インク供給路6を伝わって、インク室3に移送されている。

【0042】次に、プロセス制御工程におけるインク吐出制御の動作について説明する。プロセス制御工程は、インク吐出制御において、静電界印加用電極部14と対向電極部15の間に一般電界を印加する高電圧印加工程と、加熱部301に電流を印加し加熱量を可変制御する加熱量制御工程からなる。まず、インク室3に達したインク2は、対向電極部15の形成する一般電界によって静電吸引力が作用して、対向電極部15に向かつて凸状のインクメニスカス19が形成される。ここで、加熱部301を加熱することによってインク室3内に膜泡20を生じさせ、それによってインクメニスカス19がさらに隆起する。その隆起したインクメニスカス19は、対向電極部15の形成する一般電界による静電吸引力が作用して、対向電極部15に向かつてインク2が飛翔し、記録紙8に付着乾燥され画像記録がなされる。このとき、加熱量制御部302により加熱時間又は加熱強度の制御が行われ、インク吐出量及びインク吐出量を可変し、階調表現が可能となる。ここで、加熱部301の加熱通電を止めることで膜泡20が消滅しインクメニスカス

(8)

13

19の隆起が小さくなり、インク2はほとんどの凸状のインクメニスカス19の形状にもどり、次の印字記録に備える。

【0043】以上のように本実施例によれば、インク2の記録紙8への吐出を制御するのに高電圧の制御を必要としないため、安価な駆動回路を使用でき装置コストの低減が可能となる。さらに、本実施例によれば簡単な構造のため高密度の実装ができ、飛翔インク量を調整できることから、高解像度、階調表現が可能となり、高画質の印字品質を得ることができる。

【0044】ここで、インク2を加熱して膜泡20を生じさせる他の方法として、インク噴射室1の側壁が外部からインク2に向けて光を透過する透明側面部と、インク2に光を照射しインク2を加熱する発光部102と、発光部102の光量を制御する光制御部104と、発光部104を行、発光部102の発光量を可変制御することにより、インク2の吐出量及び吐出量が制御され、同様の効果を得ることができ

る。

【発明の効果】以上のように本発明は、静電吸引方式インクジェット方式の問題であった高電圧によるインクの吐出量及び吐出量の制御において、以下の効果を奏する。

【0046】(1) 制御素子部が発光部と発光部の光照射により低抵抗値が変化する光電部を備え、光電部が高電圧電極部と静電界印加用電極部の間に介在し、発光量を制御し、発光量制御部が発光部の光照射量を制御し光電部の抵抗を変化させ、インクに供給する電荷量を可変制御し、インクの吐出量、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電極部に接続せず、発光制御回路で実現できるので、安価な駆動回路を使用できること、また低抵抗で、高解像度、階調表現が可能で画質に優れた静電吸引方式インクジェット装置を実現することができる。

【0047】また、プロセス制御工程における発光量制御工程において、高電圧印加工程と発光量制御工程により、発光制御部が、発光部への電圧のオン、オフ制御により、発光時間又は発光強度の制御によりインク吐出量、吐出量を可変したので、高解像度、階調表現が可能となる。特に、インクの濃度調整ができ、高電圧印加工程における光電部の導電率のばらつきを発光量制御部の発光量制御により調整できるため、画質に優れた静電吸引方式インクジェット装置の駆動方法を実現することができる。

【0048】(2) 静電界印加用電極部が、インク噴射室の側壁でインクに接して温度により導電率が変化する誘電体部、及び、誘電体部に面接し高電圧電極部に接続された接合電極部、及び、接合電極部に面接した加熱部、及び、誘電体部を加熱する加熱部を加熱制御する加

14

熱量制御部により、インクに供給する電荷量を可変制御し、インクの吐出量、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電極部に接続せず加熱部の加熱量制御回路で実現できるので、安価な駆動回路を使用でき、低抵抗で、高解像度、階調表現が可能で画質に優れた静電吸引方式インクジェット装置を実現することができる。

【0049】また、プロセス制御工程のインク吐出制御において、高電圧印加工程と加熱通電時間又は加熱強度の制御によりインク吐出量、吐出量を可変したので、静電吸引方式インクジェット装置の駆動方法を実現することができる。

【0050】(3) 静電界印加用電極部がインク噴射室の側壁でインクに接して温度により導電率が変化する誘電体部と、誘電体部に面接した光を透過する接合電極部と、誘電体部に接合電極部を透過して光を照射しインクを加熱する発光部とを備え、発光部の発光量制御を行う発光量制御部により、インクに供給する電荷量を可変制御するようにしたので、インクの吐出量、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電極部に接続せず、LED等の発光制御回路で実現でき、安価な駆動回路を使用できることから装置コストの低減が可能、高解像度、階調表現が可能で画質に優れた静電吸引方式インクジェット装置を実現することができる。

【0051】また、プロセス制御工程における発光量制御工程において、高電圧印加工程と発光量制御工程により、発光制御部が、発光部に電圧のオン、オフを制御し、発光時間又は発光強度の制御によりインク吐出量、吐出量を可変したので、高解像度、階調表現が可能となり、高画質に優れた静電吸引方式インクジェット装置の駆動方法を実現することができる。

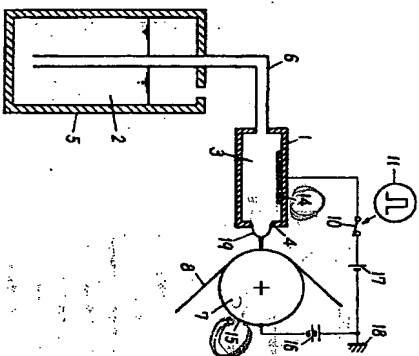
【0052】(4) インク噴射室の側壁に配設されインクを加熱する加熱部と、前記加熱部の加熱量制御を行うインクメニスカスが形成されたノズルのインクの加熱量によるインクの吐出量、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電極部に接続しない加熱部の加熱量制御が実現でき、安価な駆動回路を使用できることから装置コストの低減でき、高解像度、階調表現が可能で画質に優れた静電吸引方式インクジェット装置を実現することができる。また、プロセス制御工程におけるインク吐出制御において、高電圧印加工程と加熱通電時間又は加熱強度の制御によりインク吐出量、吐出量を可変したので、静電吸引方式インクジェット装置の駆動方法を実現することができる。

【0053】(5) インクを加熱するためにインク噴射室の側壁が外部からインクに光を透過する透明側面部



(11)

【図7】



フロントページの終き

(72) 発明者 川崎 幹雄  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Best Available Copy